

IB DIPLOMA PROGRAMME
PROGRAMME DU DIPLÔME DU BI
PROGRAMA DEL DIPLOMA DEL BI

BIOLOGÍA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Jueves 14 de noviembre de 2002 (mañana)

1 hora 15 minutos

Nombre

Número

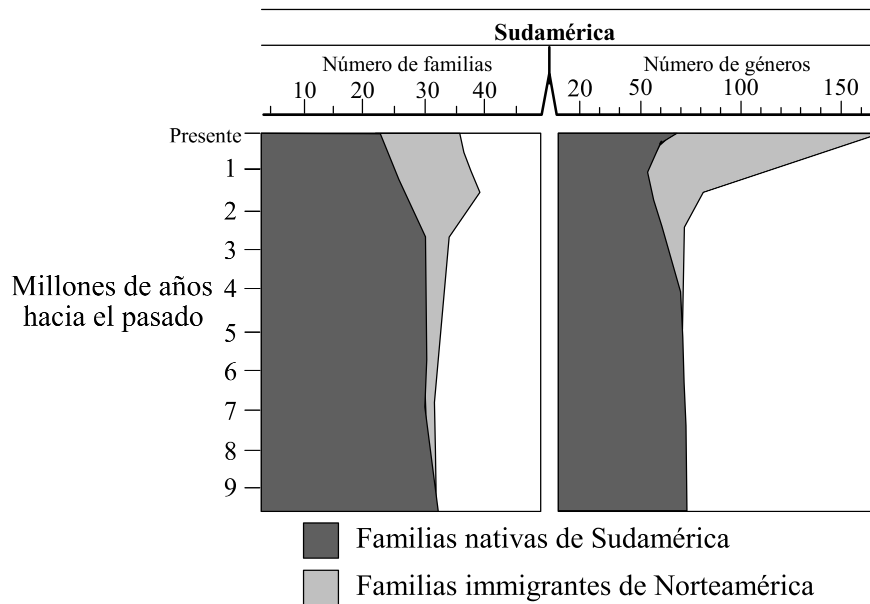
INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar escribiendo sus respuestas en un cuadernillo de respuestas adicional. Indique el número de cuadernillos utilizados en la casilla de abajo. Escriba su nombre, apellido(s) y número de alumno en la portada de los cuadernillos de respuestas adicionales y adjúntelos a esta prueba usando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas de abajo las letras de las opciones que ha contestado.

OPCIONES CONTESTADAS		EXAMINADOR	LÍDER DE EQUIPO	IBCA
		/20	/20	/20
		/20	/20	/20
NÚMERO DE CUADERNILLOS ADICIONALES UTILIZADOS	. . . .	TOTAL /40	TOTAL /40	TOTAL /40

Opción D – Evolución

D1. Hace unos 2,5 millones de años, el descenso del nivel del mar dio lugar a la unión de Norteamérica y Sudamérica a través de una estrecha lengua de tierra, el istmo de Panamá. Este suceso permitió la circulación en los dos sentidos de mamíferos terrestres entre los dos continentes anteriormente separados. Ello supuso una redistribución de familias y géneros. Las siguientes gráficas representan el número total de familias y géneros nativos e inmigrantes conocidos en Sudamérica a lo largo de un periodo de tiempo que abarca desde hace 9 millones de años hasta el momento presente.



[Fuente: Marshall, *Science* (1982), **215**, páginas 1351–1357]

(a) Compare los cambios habidos en el número de familias nativas de Sudamérica y el número de familias inmigrantes de Norteamérica en el millón de años justo después de la formación de la lengua de tierra. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Sugiera una razón que explique el descenso en el número de familias nativas de Sudamérica y en el número de familias inmigrantes de Norteamérica en el último millón y medio de años. *[1]*

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

(c) Empleando los datos de hace 9 millones de años y del presente, calcule el aumento porcentual del número total de géneros encontrados en Sudamérica. *[1]*

. . . .

. . . .

(d) Discuta por qué el aumento porcentual de los géneros es mucho mayor que el aumento porcentual aparente de familias. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(e) Indique una forma de evidencia en la que se basen los datos de las gráficas. *[1]*

. . . .

D2. (a) Utilizando el principio de Hardy-Weinberg, calcule el porcentaje de portadores en una población donde la incidencia de la afección de fibrosis cística sea de 1 por cada 2.500 nacimientos. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Prediga el efecto sobre un acervo génico en generaciones sucesivas si las condiciones del principio de Hardy-Weinberg no se cumplen. *[1]*

. . . .

. . . .

D3. (a) Explique cómo se produce la variación en una población como resultado de la recombinación de los alelos. *[7]*

. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .

(b) Resuma las consecuencias de un incremento del tamaño del cerebro para el linaje humano. *[3]*

. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .

Opción E – Neurobiología y comportamiento

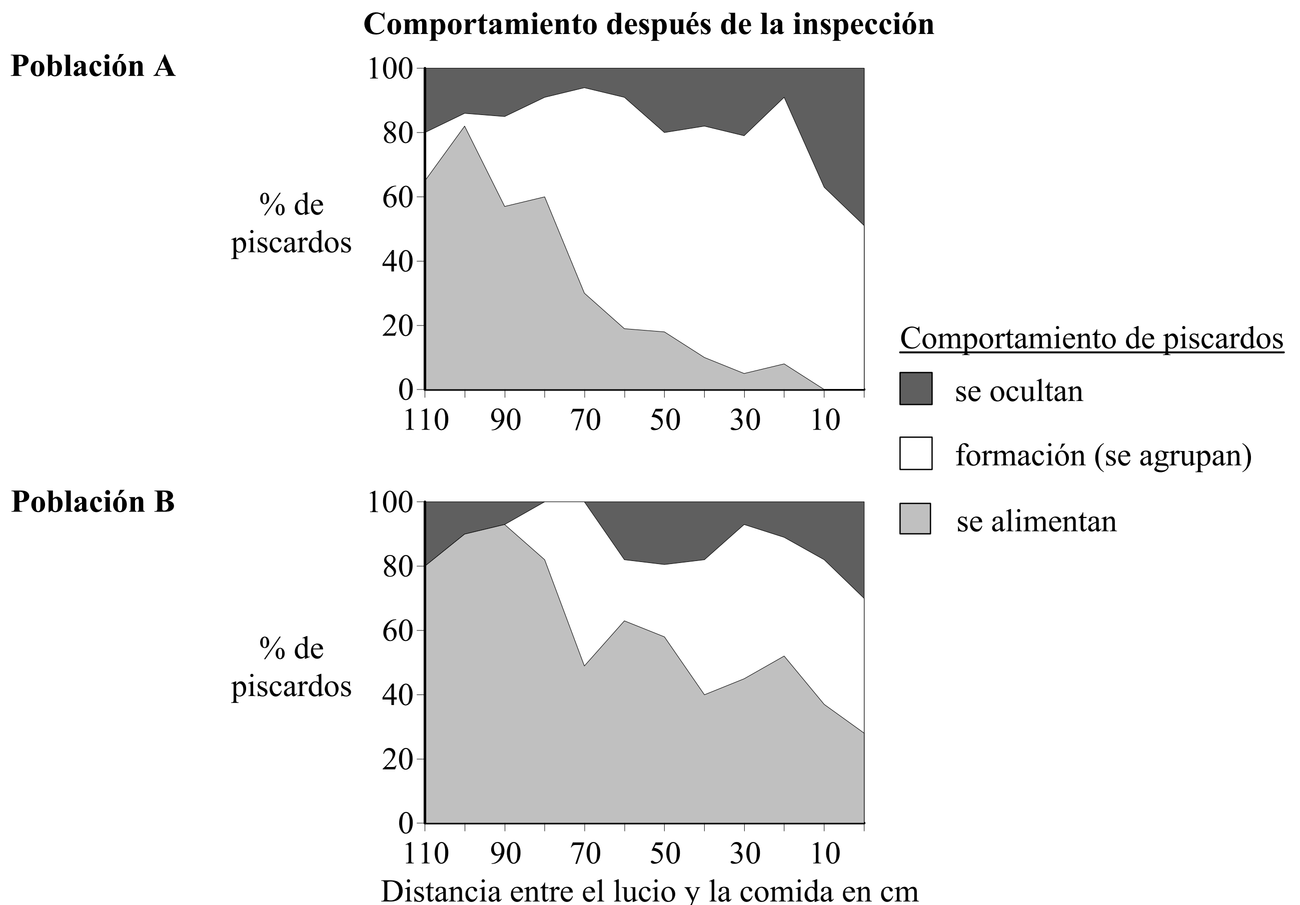
E1. (a) Explique cómo el sistema nervioso autónomo controla el ritmo cardíaco y las glándulas salivares. *[6]*

. . . .

(b) Describa cómo la neurona puede estar implicada en la memoria y en el aprendizaje. *[4]*

. . . .

E2. En varios cursos y masas de agua dulce del Reino Unido vive el piscardo (*Phoxinus phoxinus*), un tipo de pez pequeño. Los piscardos frecuentemente son devorados por el lucio (*Esox lucius*), un pez depredador de gran tamaño. Tras encontrarse por primera vez con un lucio, los piscardos inician un comportamiento de inspección del depredador para confirmar el reconocimiento de dicho depredador. Se llevó a cabo un experimento para investigar el comportamiento de los piscardos **después** de inspeccionar a un lucio. Se realizaron observaciones de dos poblaciones diferentes de piscardos en dos recipientes idénticos, cada uno de ellos provisto de un falso lucio (una reproducción artificial) idéntico. Al comienzo del experimento cada población de piscardos fue alimentada con una porción de comida localizada en un extremo de cada recipiente. El falso lucio artificial fue colocado en el otro extremo de cada recipiente y dirigido a continuación hacia los piscardos.



(Fuente: Magurran, *Behaviour Ecology Sociobiology*, (1986), **19**, páginas 267–273)

(a) Para cada población, estime el porcentaje de piscardos que se ocultan cuando el falso lucio se encuentra a la mayor distancia de la porción de comida. *[1]*

Población A: . . . .

Población B: . . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E2: continuación)

(b) Compare el comportamiento de la población A con el de la población B cuando el falso lucio se encuentra a una distancia de 30 cm de la porción de comida. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Determine, dando una razón, cuál de las dos poblaciones de piscardos fue capturada en una localidad donde el lucio es un depredador natural. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Usando los datos de las gráficas, deduzca el factor que determina el comportamiento de los piscardos después de la inspección. *[1]*

. . . .

. . . .

(e) Sugiera una razón que explique el comportamiento de agrupación de los piscardos. *[1]*

. . . .

. . . .

E3. (a) Resuma el reflejo de Hering-Bruer. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Describa, por medio de un ejemplo, la función del comportamiento altruista. *[2]*

. . . .

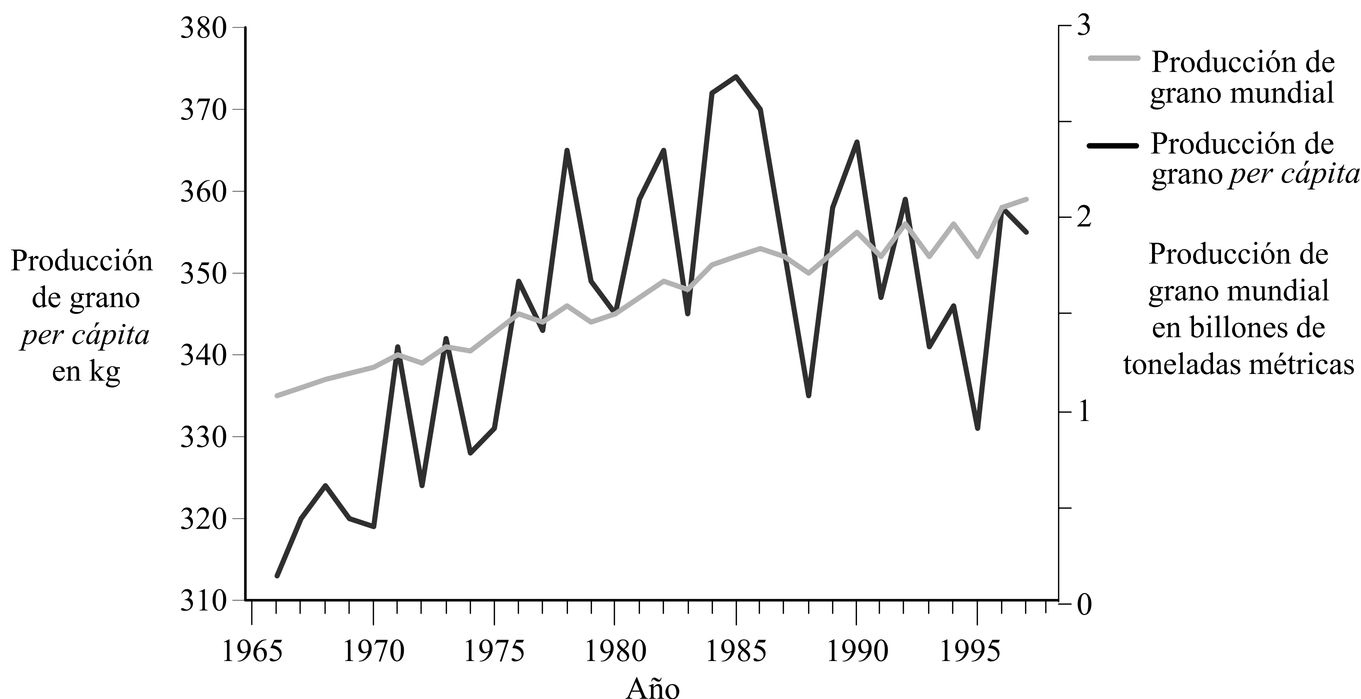
. . . .

. . . .

. . . .

Opción F – Ciencia de las plantas y los animales aplicada

F1. Entre 1950 y 1970, varios científicos desarrollaron en Filipinas y en México variedades de cultivo mejoradas y técnicas de gestión agrícola que, en su conjunto, llegaron a ser conocidas como la Revolución Verde. Dicha Revolución Verde ha tenido, junto con otros avances, un importante efecto sobre las cosechas de grano en todo el mundo. La siguiente gráfica representa los efectos de la Revolución Verde sobre la producción de grano mundial y la producción de grano *per cápita* (producción total de grano dividida por la población global).



(Fuente: Mann, *Science,* (1999), **283**, páginas 310–314)

(a) Estime el incremento en porcentaje en la producción de grano mundial desde 1966. *[1]*

. . . .

(b) Sugiera **una** razón para las fluctuaciones en la producción de grano *per cápita*. *[1]*

. . . .

. . . .

(c) Compare la tendencia global en la producción de grano mundial con la producción de grano *per cápita* desde 1966 hasta 1985. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F1: continuación)

(d) Analice la gráfica durante el período comprendido desde 1985 hasta 1997. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F2. (a) Explique cómo el espectacular aumento de producción de trigo a lo largo de los últimos 50 años ha sido fruto de la aplicación de los conocimientos genéticos. *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta F2: continuación)

(b) Describa cómo se pueden emplear las hormonas para eliminar las malas hierbas en los cultivos de cereales. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F3. (a) Resuma las ventajas biológicas de los métodos de cultivo “orgánico”. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Indique **dos** técnicas empleadas en la producción moderna de plantas. *[1]*

. . . .

Opción G – Ecología y conservación

G1. (a) Discuta las razones por las que debería conservarse la biodiversidad de las selvas húmedas (pluviselvas). *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma cómo el aumento de la radiación UV puede afectar a la vida sobre la Tierra. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

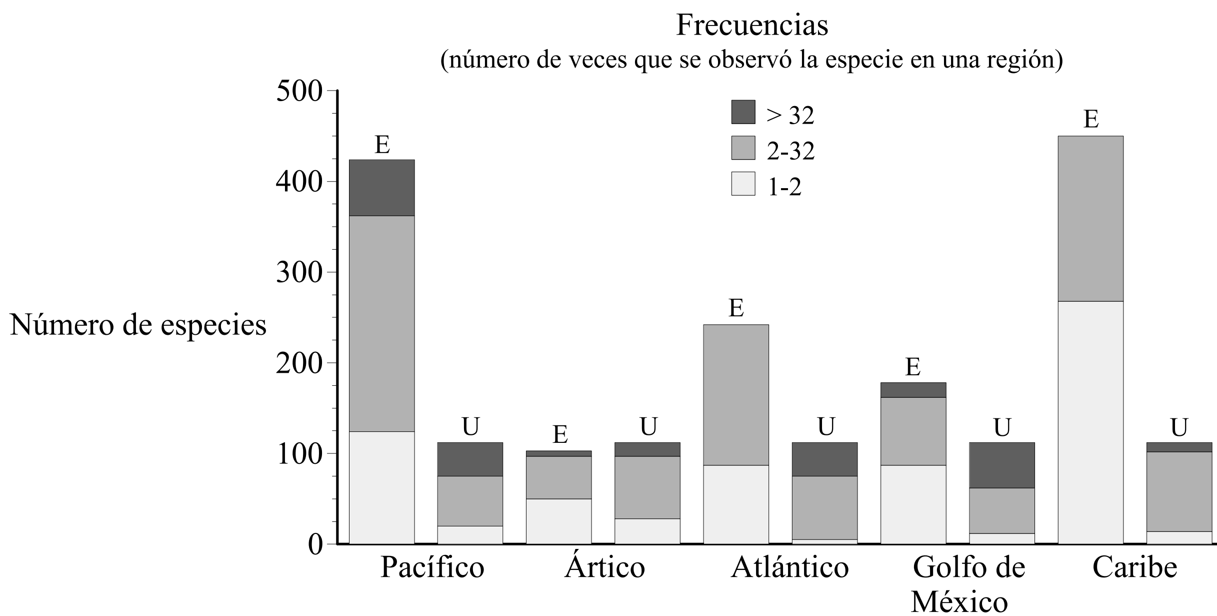
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G2. Los foraminíferos son pequeños protozoos que se encuentran en los sedimentos de todos los ecosistemas marinos. En los océanos de la Tierra viven varios miles de especies de foraminíferos. Dado el gran número de individuos que se puede encontrar en una pequeña cantidad de sedimento y dado que se encuentran extendidos por todo el mundo, los foraminíferos son útiles para analizar la distribución de especies. El siguiente diagrama de barras resume los datos recogidos en cinco regiones costeras de Norteamérica. Las especies que se encuentran en las cinco regiones se consideran *ubicuas* y las que sólo se encuentran en una de las áreas se consideran *endémicas*. Las especies de foraminíferos encontradas fueron clasificadas en tres clases, basándose en el número de veces que cada especie aparecía en las cinco regiones costeras.



Número de especies endémicas (E) y ubicuas (U) de tres clases frecuenciales en cinco regiones costeras alrededor de Norteamérica.

[Fuente: Buzas y Culver, *BioScience,* (1991), **41**, páginas 483–489]

(a) Calcule el porcentaje de especies endémicas que aparecen en la región del Pacífico. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Entre las cinco regiones, deduzca la región en la que sería más fácil encontrar la mayoría de las especies ubicuas. *[1]*

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta G2: continuación)

(c) Compare la frecuencia de las especies endémicas en las regiones del Pacífico y del Caribe. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Sugiera, dando una razón, cuál de las regiones del Pacífico, del Atlántico **o** del Caribe, tendrá un ritmo más elevado de extinción. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(e) Identifique qué región presenta la diversidad de especies más baja. *[1]*

. . . .

G3. Compare las funciones de *Rhizobium* y *Pseudomonas denitrificans* en el ciclo del nitrógeno. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

Opción H – Fisiología humana avanzada

H1. Una de las necesidades principales del cuerpo es la de eliminar el dióxido de carbono (CO_2). En el cuerpo, el dióxido de carbono existe en tres formas: CO_2 disuelto, ligado en forma de ión bicarbonato y unido a las proteínas (p. ej., hemoglobina en los glóbulos rojos o proteínas plasmáticas). La contribución relativa de cada una de estas formas al transporte global de CO_2 varía considerablemente dependiendo de la actividad, tal y como se indica en la siguiente tabla.

Transporte de CO_2 en el plasma sanguíneo durante el reposo y durante el ejercicio

Forma de transporte		Reposo	Ejercicio
	Arterial mmol l^{-1} de sangre	Venosa mmol l^{-1} de sangre	Venosa mmol l^{-1} de sangre
CO_2 disuelto	0,68	0,78	1,32
ión bicarbonato	13,52	14,51	14,66
CO_2 unido a proteína	0,3	0,3	0,24
CO_2 total en el plasma	14,50	15,59	16,22
pH sanguíneo	7,4	7,37	7,14

(Fuente: Geers and Gros, *Physiological Reviews* (2000), **80**, páginas 681–715)

(a) Calcule el porcentaje de CO_2 encontrado en forma de iones bicarbonato en el plasma sanguíneo venoso durante el reposo. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) (i) Compare los cambios en el contenido total de CO_2 en el plasma venoso debidos al ejercicio. *[1]*

. . . .

. . . .

(ii) Identifique qué forma de transporte de CO_2 presenta el mayor aumento debido al ejercicio. *[1]*

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta H1: continuación)

(c) Explique las diferencias de pH mostradas en los datos. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H2. (a) Describa cómo el íleon emplea el transporte activo en la absorción de alimento. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma cómo la sangre es conducida hacia el hígado, a través del hígado, y desde el hígado. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Enumere **dos** sustancias resultantes de la descomposición de la hemoglobina en el hígado. *[1]*

. . . .

H3. Explique los sucesos que tienen lugar en el ciclo cardíaco. *[7]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .
